単3 Ni-Cd 電池 8本充電
チャージャー キット

2本×4組〔15時間充電〕
充電器 キット

★単Ⅲニッカド電池(450mAh~700mAh)２本を１組として、４組（合計８本）まで、任意の組数を充電するキットです。

★単Ⅲニッカド電池（２本充電）専用電池ボックスを４個使用し、空き電池ボックスをただちに次の充電ボックスとして使用できることが出来ます。電池ボックスにニッカド電池をセットするだけで、標準充電が開始されます。

★充電方式には標準充電による定電流、電圧監視終了方式を採用し、コンパレータにより充電終止電圧を検出し、充電を終了させます。

★コンパレータには３３９（クワッドコンパレータ）を使用し、ニッカド電池２本１ブロックとして、各ブロック独立に制御しています。

★充電終了後も常に電圧を監視し続け、補充充電を続けますので、常に満充電のニッカド電池を電池ボックス内に用意しておくことが出来ます。

★ＬＥＤによる充電終了お知らせ回路がありニッカド電池の状態が監視できます。また充電トラブルの大半を占める電池ボックスとニッカド電池の接触不良も、このＬＥＤにより把握できます。

★電源には専用ＡＣアダプタを採用し、ＡＣ電源系を製作する必要はありません。また幅広い電源電圧(5.1V~12V)に対応可能ですので、車載チャージャなどの応用も可能です。

§標準充電とは　　標準充電電流(0.1cmA)でニッカド電池を充電する方法で、ニッカド電池の使用回数（電池寿命）をもっとものばし、充電中のガス漏れ、液漏れ等のトラブルのない優れた充電方法です。

§この充電方法では、満充電までの規定充電時間の２～３倍(40時間)の時間連続して充電電流をニッカド電池に流し続けても、まったく問題の起こらないきわめて安全な充電方法です。ただし、過充電ということには変わらないので、常に繰り返しこのような過充電状態の充電を行なっていると電池寿命に影響を与えてしまいます。

この度いたわりチャージャが大幅バージョンアップされました。さらにシンプルかつ高性能となり、より作りやすくなりました。

●パーツリスト●

■半導体

LM339	1個	クワッドコンパレータ　2901の場合あり
S81350	1個	5V低ドロップ三端子レギュレータ
2SA1015	1個	PNP汎用トランジスタ　各社相等品の場合あり
2SC1815(2710)	4個	NPN汎用トランジスタ　各社相等品の場合あり
2SB948	4個	PNP中型汎用トランジスタ　各社相等品の場合あり
1S2075	2個	汎用SWダイオード　各社相等品の場合あり
SLP-892F-50	4個	超高輝度赤色LED

■コンデンサ

0.1μF	6個	(104)積層セラミックコンデンサ
10μF	1個	電解コンデンサ
100～470μF	1個	電解コンデンサ　100μF～470μFの場合あり

■カーボン抵抗

15Ω	4個	(茶緑黒金)電流制限抵抗R.I
680Ω	4個	(青灰茶金)
10KΩ	9個	(茶黒橙金)
1MΩ	4個	(茶黒緑金)
RV(5K~51KΩ)	1個	半固定抵抗と同じ値

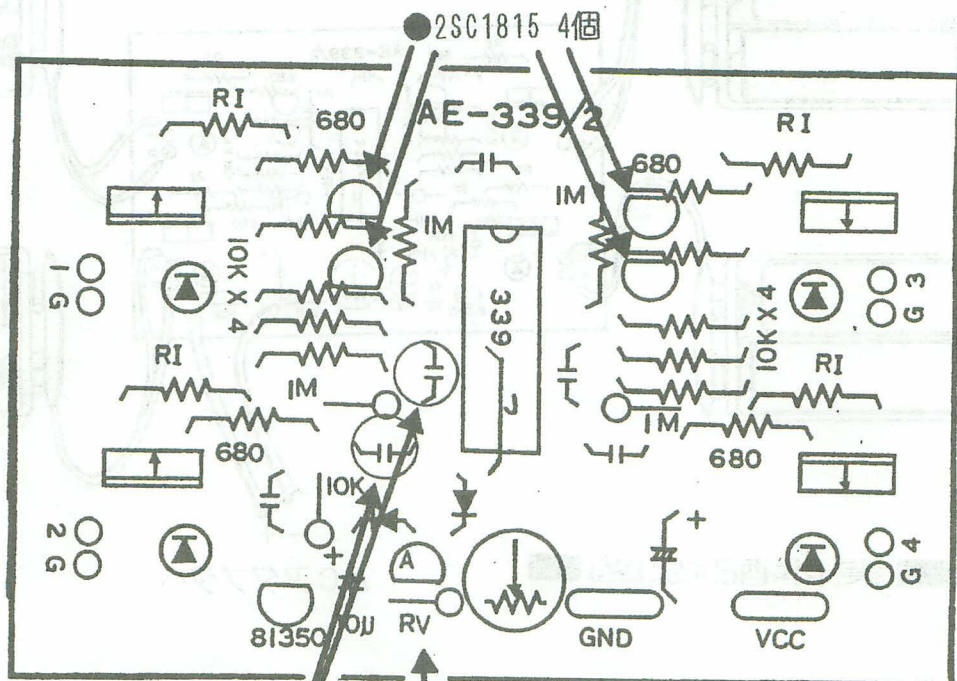
■その他

半固定抵抗(5K~50KΩ)	1個
14pinICソケット	1個
バッテリースナップ	4個
電池ボックス	4個
ACアダプタ	1個

注意)　RVは半固定抵抗の値により変更されます。例えば5KΩの半固定抵抗が含まれていれば5.1KΩの抵抗(緑茶赤金)が入っています。

◆前モデルと違い及び回路の簡素化について

●電源電圧に左右されない定電流回路の追加
●温度補償回路の見直し
●充電終了時のLED点滅お知らせ回路

●表記なき⊣⊢は0.1μF積層セラミックコンデンサです。

●この2つの0.1μFの両足の半田付け部分のレジスト抜きを忘れました。（レジスト：半田が乗らないようにするための半田面の緑の印刷）カッターなどで、レジストを削り落とし半田付けしてください。申し訳ありません。

■■部品配置図■■

☆ACアダプタの電源の＋／－をテスタで確認のうえ基板のVcc、GNDの端子に接続します。この時ACアダプタの電圧は、6~15V程度なら問題なく使用できます。（ACアダプタは規定の電流を流していない開放時には1.1~1.5倍の電圧があります。

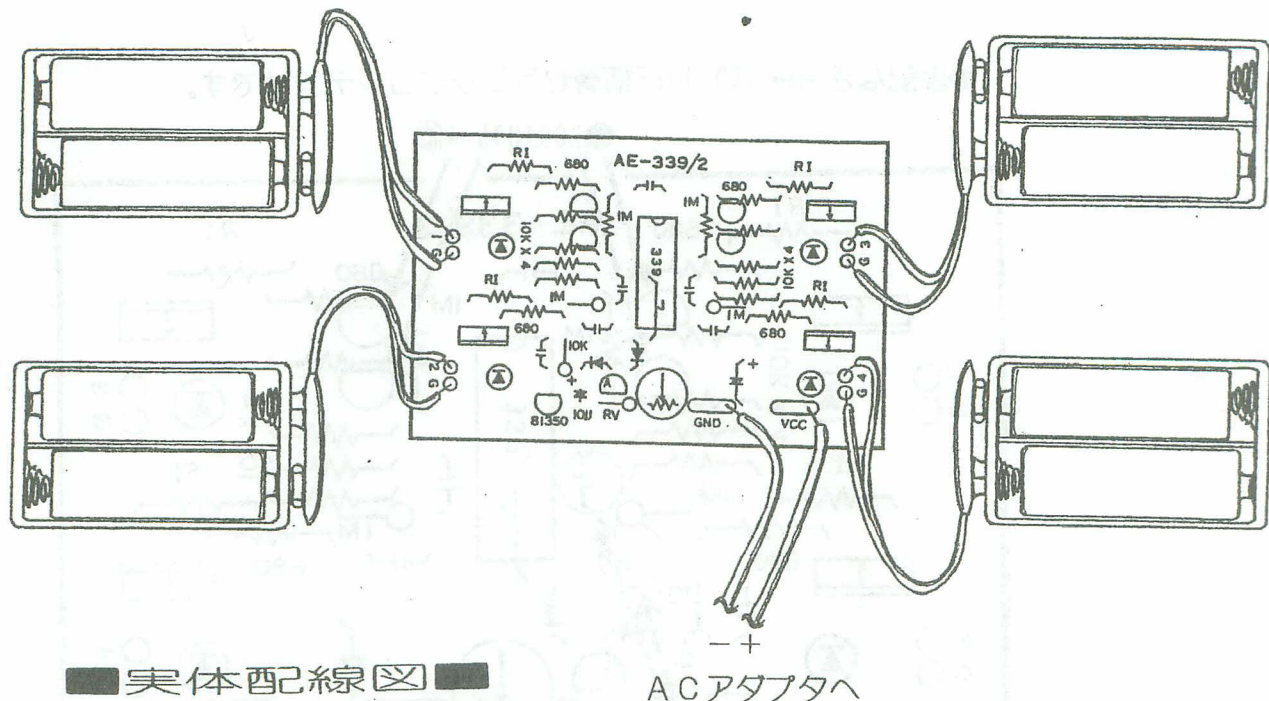
■チェック

ＩＣをソケットに差す前に、ＡＣアダプタをコンセントに差し、ＩＣの電源端子に正しく電圧がきているかチェックします。３３９の電源端子は3pin(Vcc)、12pin(GND)です。

確認がとれたら電源をいったん抜き、ＩＣを差し電池ボックスにニッカド電池を差し込み、電池ホルダーに接続しておきます。再度電源を入れVRを左右に回してみてみましょう。ＬＥＤが消灯、点灯するはずです。（注意　電池ホルダーに電池が入っていないとＬＥＤはつきませんよ）

■調　整

ＶＲを左に回しきり、ニッカド電池を１５時間充電してください。この時電池の充電残量は気にする必要はありません。充電終了後ニッカド電池を10~20分放置し、その後ＶＲを調整します。ＬＥＤが点滅するポイントにあわせ調整終了です。なお点滅間隔は電源により異なります。１～１０秒間隔ぐらいの差はありますので気にしないでください。

以上で完成です。

■実体配線図■

■ケース組込み時の注意

☆当キットでは温度補償を行なっていますので、基板上センサは周辺温度と同一である必要があります。ケースは密閉としないで、通風性のよいものをご使用ください。

☆付属のＡＣアダプタ以外をご使用で、電源電圧が高い場合、終段パワートランジスタがほんのり発熱をすることがあります。この場合温度センサは極力熱影響を受けにくい配置を心がけてください。

☆ＬＥＤをパネル面に引き出す場合、しっかりとした配線を心がけてください。定電流回路の心臓部にあたります。

■充電池についての諸注意

☆このチャージャでの充電には同一メーカー同一品種の物が必要です。（リファレンスが１つのため）電池が変更になる場合は再調整の必要があります。

☆２本単位での充電が可能ですが、この２本は必ず同時に使い終わったものの必要があります。

☆ニッカド電池はニッケルとカドミウムの化学反応を利用しています。この化学反応には劣性化する現象があり、しばらく未使用で放置すると一時的に起電圧が落ちる、容量が減るなどの現象が起こります。これらの現象はニッカド電池を数回～10回程度、充放電を繰り返せばもとに戻ります。寿命と判断する前に試してみてください。

■ＡＣアダプタについて

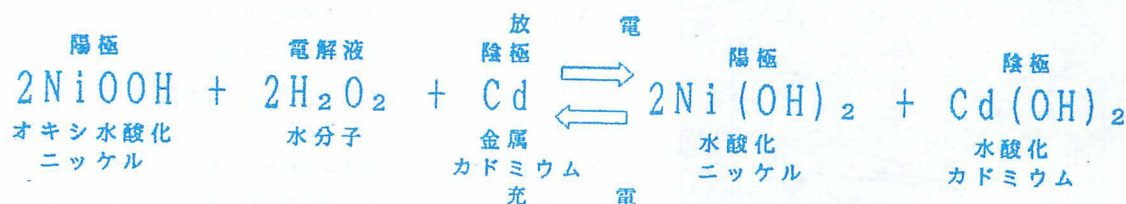
ＡＣアダプタには6V以上300mA以上の物を使用いたします。ただし当社実験のうえ使用が可能と判断した場合、上記規格以外の物を使用する場合があります。

２．動作の原理（密閉型）

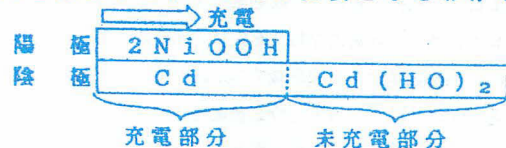
（１）充放電における化学反応

ニッケル・カドミウム蓄電池は次の反応式によって充放電が繰り返されます。

反応式で示されるように充電時には陽極側ではＮｉ（ＯＨ）$_2$（水酸化ニッケル）はＮｉＯＯＨ（オキシ水酸化ニッケル）に、陰極ではＣｄ（ＯＨ）$_2$（水酸化カドミウム）がＣｄ（金属カドミウム）となり、放電時には逆の反応となります。

なお、電解液は鉛蓄電池の希硫酸とは異なり、充放電のいずれの場合も見かけ上化学的な反応には関与致しません。

（２）ノイマンの発明（充電時における発生ガスの吸収）

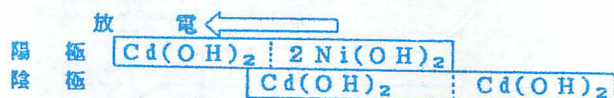
放電状態より充電によって活動物質の電気化学的反応が行われますが、完全に密閉をしておけば容器内部にそれらの気体が留まり内圧が高まってさらに充電を続けるとついには容器を破壊してしまいます。

ところが本発明ではＣｄ（金属カドミウム）と酸素が反応しやすいという性質を利用し陽極から発生する酸素を、反応を完了した陰極Ｃｄ（金属カドミウム）に導いてやりますとＣｄ（金属ナトリウム）は酸化されＣｄ（ＯＨ）$_2$（水酸化カドミウム）となり、陰極は充電未完了、すなわち、一部が放電状態に戻ることになります。陰極におけるＣｄ（ＯＨ）$_2$（水酸化カドミウム）がＣｄ（金属カドミウム）になるまでは水素は発生しません。重要なことは陽極から発生する酸素をうまく陰極に導いて吸収させることと、一方陰極から水素を発生させないことが必要となるわけです。

ノイマンは陰極の活動物質の量を陽極のそれよりも多くすることによってこの問題を解決し、充電時には実質的にガスの発生がなく密閉できうる電池を完成したのです。

（３）ＶＡＲＴＡの発明（過放電または逆充電時における発生ガスの吸収）

蓄電池が実際に使用されるとき、２セル以上の電池が直列に接続される場合が多いのですが、その時構成される単電池の容量が多少異なることはやむをえないことで、その場合に深い放電が行われますと、容量の少ない単電池は他の単電池より早く電圧が０Ｖとなり、さらに放電すると、その電池は他の電池の電圧により逆に充電するような状態、すなわち過放電による逆充電となって陽極から水素、陰極から酸素が発生します。この場合ガスを処理する機能がないと、充電時の場合とおなじように容器内に留まりついには電池を破壊することになるので、実用的には過放電（逆充電）に対する処置が必要であり、この問題が解決しなければ密閉型蓄電池の価値は半減すると言っても過言ではありません。ＶＡＲＴＡ社では極めて巧妙な方法で、この問題を解決しております。

それは陽極に反極性物質すなわち陰極活動物質

放　電
陽　極　Cd(OH)$_2$ ｜ 2Ni(OH)$_2$
陰　極　Cd(OH)$_2$ ｜ Cd(OH)$_2$

を加えることによって、過放電時、陰極から発生する酸素を陽極側で吸収させるものです。容量以上に放電が続きますと陰極側から酸素が発生し、陽極側のＮｉＯＯＨ（オキシ水酸化ニッケル）は反応してＮｉ（ＯＨ）$_2$（水酸化ニッケル）となり、さらに加えられた反極性活動物質Ｃｄ（ＯＨ）$_2$（水酸化カドミウム）はＣｄ（金属カドミウム）になりますが、陰極より発生する酸素を吸収させることによってＣｄ（ＯＨ）$_2$（水酸化カドミウム）の状態が続き見かけ上は反応の起きていない状態、すなわち水素の発生が起こらない状態を維持します。

(1)標準充電

表―2に　　円筒密閉形ニッケル・カドミウム蓄電池の標　　準充電方法を示します。

表―2　標準充電方法

電池機種	充電電流	充電時間	充電時温度範囲	適用
RS	0.1　CmA	15時間	0℃～45℃	一般用（JIS規格KR相当品）
RF	0.3　CmA	5時間	10℃～45℃	急速充電用
RP	1.3　CmA	1時間	0℃～45℃	超急速充放電用（温度検出可）
RH	0.033CmA	48時間以上	0℃～45℃	高温トリクル充電用（JIS規格KR-H相当品）

(注) "CmA" のCは電池の公称容量を示します。たとえば500RS形電池で0.1CmAといえば、0.1×500mA＝50mAの電流値を示します。

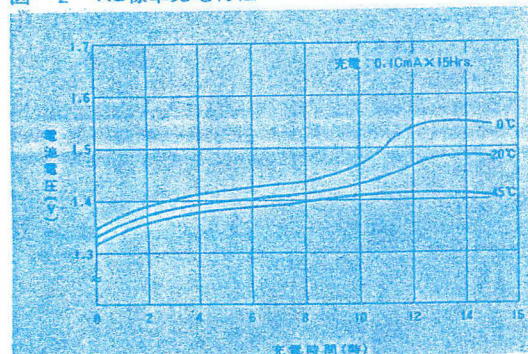
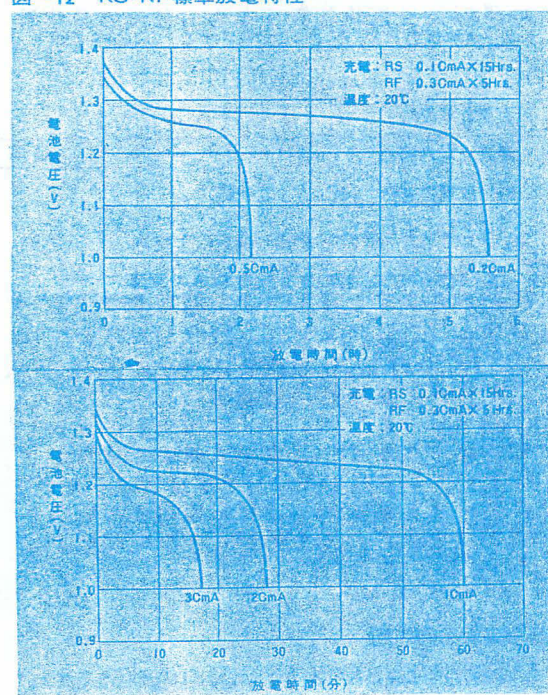
図―2　RS標準充電特性

表―2のような充電を行う場合、充電電圧は図2～5のような特性を示します。密閉形ニッケル・カドミウム蓄電池の充電電圧は負の温度係数を持っています。係数の絶対値は充電電流の大きさによっても多少変化します。0.1CmA充電時の15時間目電圧は約－3mV/℃の値となります。

図2～5の各特性に共通して充電終期に電圧が立ち上がっているのは過充電領域に移行しはじめるため陽極板から酸素が発生しているためです。酸素発生電位は充電反応の示す電位より高くなります。この段階から電池内部では酸素ガスの発生と消費のくり返しがはじまり電池は発熱しはじめます。その後充電電圧は電池自身が発熱することによって下がりはじめます。

図―12　RS・RF標準放電特性

平衡電圧は電池温度に依存するため電池周囲の放熱条件によって変わってきます。また組電池の単電池数が多くなった場合にも一般に放熱が悪くなり電圧は低くなります。図2～5の特性は単セル1個に厚さ約0.1mmの塩ビチューブを被覆したときの特性を示しています。

ＲＰ形電池で電池自身の温度上昇を検出して充電をコントロールする場合には組電池を収納する外装材料や電池パッケージの設置場所の温度条件がシステムの信頼性を高める上で重要な要因になってきます。検出をあやまって過充電をくりかえすと電池の寿命を縮めます。

ＲＨ形電池の代表的な用途である電池内蔵形の非常灯や誘導灯の予備電源では0.033CmAの比較的小さい電流で連続して充電をつづけます。このような使い方をする用途をまとめて"トリクル充電用途"といいます。トリクル充電では充電電流が小さいため過充電時に発生する酸素ガスも少なく電圧の変化は小さく自己発熱も余り大きくなりません。

(1)標準放電特性

円筒密閉形ニッケル・カドミウム蓄電池はマンガン乾電池(単1、単2、単3など）と同一寸法で単電池の公称電圧がそれぞれ1.2Vと1.5Vと近いためほとんどの用途で互換性があります。

特性上の相異は内部抵抗の差による放電電圧及び持続時間の違いとなって現われます。代表的な特性を図11に示します。

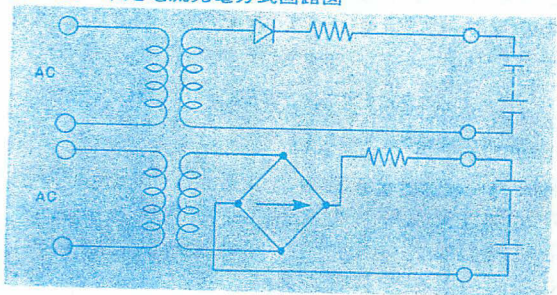
単3形乾電池の内部抵抗は300mΩ前後であり、それに対する同一サイズの密閉形ニッケル・カドミウム蓄電池ユアサ500RS形では約25mΩと大きな差があるため密閉形ニッケル・カドミウム蓄電池は大電流放電においても安定した電圧を持続します。

放電電流値を変えての各放電特性を図12～図14に示します。放電中の電圧は放電開始直後にやや高い電圧を示しますが、その後に安定状態を経て、終期には急速に低下します。

放電電圧値は放電電流と温度によって変化します。終止電圧は使用条件から判断して、多少は設定を変えますが、特殊な使い方をしない限り0.9～1.1Vの間に設定します。終止電圧をこれより高く設定すると充電された電気量を十分に取り出せません。また低く設定すると、特に多数個直列接続で使用する場合では過放電に至るセルが発生することがあります。

		単相半波	単相全波(センタータップ)	単相全波(ブリッジ)
回路図				
変圧器	2次電圧(Es)	$Es=2.2E_{DC}+Ed$	$Es=1.1E_{DC}+Ed$	$Es=1.1E_{DC}+2Ed$
	2次電流(Is)	$Is=1.6I_{DC}$	$Is=0.8I_{DC}$	$Is=1.1I_{DC}$
	1次容量(Pp)	$Pp=2.7E_{DC}\ I_{DC}$	$Pp=1.3E_{DC}\ I_{DC}$	$Pp=1.3E_{DC}\ I_{DC}$
	2次容量(Ps)	$Ps=3.5E_{DC}\ I_{DC}$	$Ps=1.8E_{DC}\ I_{DC}$	$Ps=1.3E_{DC}\ I_{DC}$
整流素子電流(Ie)		$Ie=1.6I_{DC}$	$Ie=0.8I_{DC}$	$Ie=0.8I_{DC}$

E_{DC}：直流平均電圧(制限抵抗と電池に供給する電圧)　I_{DC}：直流平均電流(充電電流)　Ed：整流素子の電圧降下(≒0.8V)

図—28　準定電流充電方式回路図

(2)準定電流充電

この方法はテーパーチャージとも呼ばれるもので直流電源と電池の間に電流制限用の抵抗を接続した簡単な回路方式で、出力電流を安定させるために直流電源電圧を高くして直列抵抗による電圧降下が大きく設定されています。

一般に用いられる回路例を図28に示します。

この方式を用いた充電器は安価でありポータブル機器等のサイクルサービス用途で多く用いられています。一方、取扱上では過充電にならないように充電時間に注意を払う必要があります。準定電流充電では、交流電源の変動(±10%)に対して充電時の電池電圧域(1.2～1.55v/セル)で充電電流の変動は定格値の±30%以内に制限しなければなりません。このため電池と制限抵抗の直列回路に電池電圧のおよそ3倍の電圧を供給する必要があります。 表—6に基本的な変圧器の設計定数を示します。この式で設計したのち、制限抵抗値を微調整して所定の電流値を得ます。

構造

ユアサ円筒密閉形ニッケル・カドミウム蓄電池は、筒形乾電池と同様な外形をしておりますが、その材質と内部構造は全く異なっており、次のようなものから構成されています。

極　　板　陽極・陰極とも非常に薄い焼結式極板を使用しており、セパレーターとともに過巻状に巻込みケースの中に挿入されています。

セパレーター　セパレーターは合成繊維の不織布で適量の電解液を保持するとともに発生酸素ガスを透過し易い性能を備えています。

電　解　液　電解液は少量の苛性カリ（KOH）水溶液です。

ケ　ー　ス　ニッケルメッキされた鋼製深絞り缶で、十分内圧に耐えうるよう設計されています。このケースは電池の陰極を兼ねております。

ふ　　た　ふたはニッケルメッキ鋼製の部品からなり絶縁用パッキンを介してケースにかしめられ、電池の陽極を兼ねております。また、ふたは万一電池の内圧が異常に高くなった場合、内部圧力を安全に外部に逃がすことができるような安全弁を備えています。

単電池の側面は収縮性塩ビチューブをかぶせています。

1．アルカリ電池の歴史

(1)エジソン電池

酸性の電解液を使用する鉛蓄電池に対し、アルカリ性の電解液を使用したアルカリ蓄電池には、

陽極－陰極それぞれにニッケル－鉄・ニッケル－カドミウム・銀－カドミウム・銀－亜鉛等を使用した色々なものがあります。

１９０１年米人エジソン（Ｅｄｉｓｏｎ）は陽極に水酸化ニッケル・陰極に鉄粉・電解液に水酸化リチュームを加えた苛性カリ液を用いるニッケル－鉄系のアルカリ蓄電池を発明、この電池はエジソン電池として世界に知られております。

(2)ユングナー電池

エジソンの発明と時を殆ど同じくして１８９９年スエーデン人ユングナー（Ｊｕｎｇｎｅｒ）が陽極に同じ水酸化ニッケルを使用し、陽極にカドミウムを用いたニッケル－カドミウムのいわゆるユングナー電池を発明し、これは主として欧州で製造され使用されてきました。特性がニッケル－鉄系に比べて良好なので、現在ではこの電池がアルカリ電池を代表するものとして重宝されております。

ニッケル－カドミウム系のユングナー電池が発明されてからも種々改良が加えられてきましたが、なかでも極板の製法は注目に値します。

(3)プレス式極板

プレス式極板は粉末状の活動物質を円盤状に成形した後、ニッケル製金網に包み込み造るもので、製造方法は重量制御により容量の「はかり込み」を行うため、特に小型・小容量の極板を造ることができます。その性能は安定性において抜群で交互充放電での使用に適し、電池の形状は偏平型となるため実装面において自由度があり合理的であるなどの特長を持っています。

(4)焼結式電極

焼結式電極は第２次大戦中西独のＡＦＡ社（現在ＶＡＲＴＡ社）が考案したものであり、ニッケル粉を穿孔薄鋼板に焼結し、微孔性焼結基板を造り、それに活動物質を含浸、充填し、連続された極板を造るもので、製造方法も非常に合理化されております。

その性能は抜群で、超高率放電・トリクル充電などでの使用に適し、薄極板であるためエネルギー効率的にも、また、充放電温度特性の面でも多くの特長を持っています。

(4)密閉型ニッケル・カドミウム 電池の開発

1）充電時の発生ガス吸収

蓄電池は一次電池（マンガン乾電池など）と異なり、何回でも反復して充放電を繰り返し使用することができますが、その反面充電時は勿論放置中においてもガスが発生するために、完全に密閉することができないとされておりました。完全に密閉できないと正立位置で使用しなければ電解液が外部へ流出し、機器や周辺をいためたり、充電時電解液の電気分解あるいは蒸発による減少のために補液をしなければならないなど、使用上保守上面倒なことが多くあります。

ところが１９４７年仏人ノイマン（Ｇｅｏｒｇ．Ｎｅｕｍａｎｎ）によって、ニッケル・カドミウム蓄電池を密閉型となしうることが発明されました。これは充電時に発生するガスを吸収させる画期的な発明であります。

２）過放電（逆充電）時のガス吸収

このように充電時にガス発生の影響のない密閉型の電池が発明されたのですが、実用的には放電時にもガスの発生の問題が起こります。それは放電を適度なところで打ち切ることがむずかしく、特に２セル以上の電池を接続して使用する場合、そのうち１セルないし一部の電池は過放電あるいはさらに甚だしい場合には逆充電となり、次回の充電が困難になったり、発生ガスのため内圧が高まり電池を破損するようなことが起こります。

１９５６年、独人ダスラー（Ｄａｓｓｌｅｒ）によってこの過放電（逆充電）時の発生ガス吸収の問題が解決され、西独ＶＡＲＴＡ社の特許として世界各国に登録されました。

このようにして密閉型ニッケル・カドミウム蓄電池は完成されどのような位置においても液もれすることがなく、ガスの蓄積もないので安全なそして補液などを必要としない、使用上・保守上簡便な蓄電池として多くの特長とともに機器用電源特にコードレス機器・搬用機器・小型の非常電源、予備電源などに広く使用されることになりました。

本説明書はプレス式極板を使用した、ボタン密閉型ニッケル－カドミウム蓄電池についてその基本的性質と使用方法を述べたものであります。

●微小電流充電モードはなくなりました。

これは定電流回路の追加及び充電終止電圧の高精度化のため、数mV単位のON/OFFが可能となり、結果微小電流充電モードにならなくても常に電圧を一定にし、満充電状態を保てます。

●ＬＥＤ２（ＮＣＩＢ）がなくなりました。

ＬＥＤ点灯回路の見直しにより、ＬＥＤ１＋２の機能を一つのＬＥＤにて実現しています。またこのＬＥＤは定電流回路用の定電圧発生も兼ねています。

ＬＥＤ	機　能
消　灯	電池なし
点　灯	充電中
点　滅	充電終了

定電流モデル

◆定電流回路について

ＬＥＤのVf特性とPNPトランジスタのVbe特性を利用した定電流回路です。

SLP-892F-50　Vf　= 1.7V(typ)　(LED)

2SB948　Vbe = 0.65~0.7V(typ)　(注 バラツキがおおい)

電流設定抵抗 RI　= 15Ω

定電流値　$\frac{Vf-Vbe}{RI} = \frac{1.7-0.65}{15} = 70mA$

電池容量700mAhの物の場合ちょうど0.1C充電となります。

§応用　電池容量180mAの単Ⅳニッカド電池の充電の場合は、定電流値が18mAになるようRIを計算すると、1.05÷18＝58.3≒56Ωとなります。

◆温度補償回路について

単Ⅲタイプのニッカド電池の場合、１本あたりほぼ-3mV/K(ケルビン)の温度係数が充電終了時電圧にあります。２本直列充電の場合、温度係数は２倍の-6mV/Kとなります。

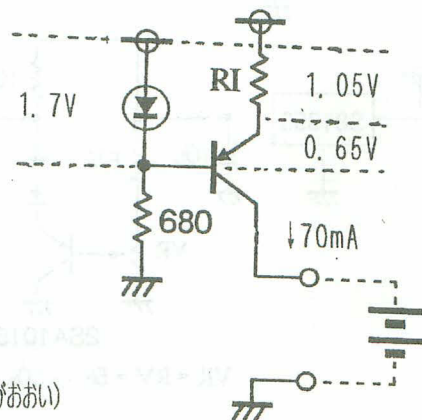
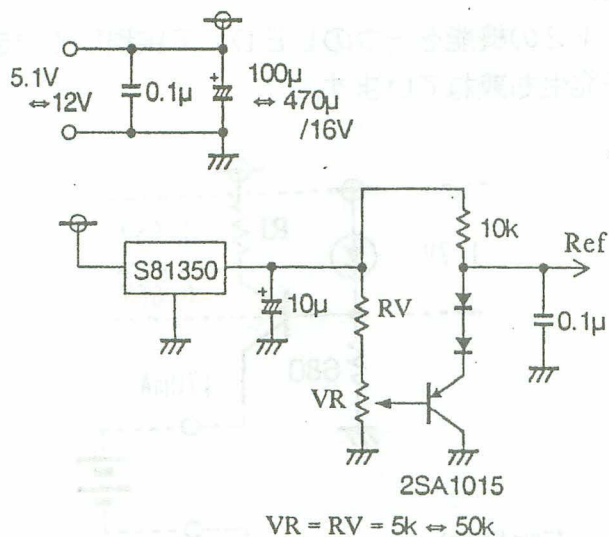
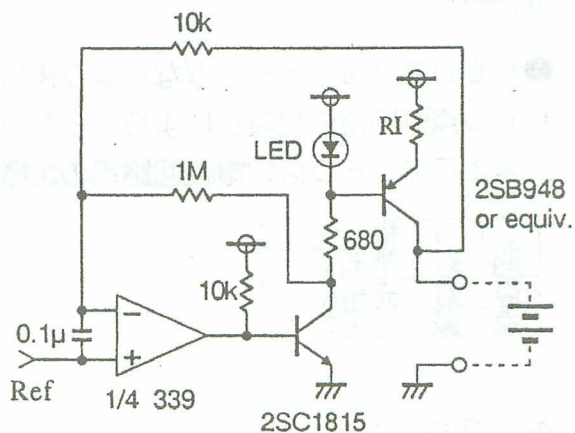
この終了電圧係数を補正するため、シリコンダイオードVf及びPNPトランジスタのVbe温度特性を利用し、終止電圧（リファレンス）に含ませています。

シリコンダイオードのVf及びトランジスタのVbeには各-2mV/Kの温度係数がありこれらを都合３直列とし、ニッカドの温度係数と同じ、-6mV/Kを補正します。

◆充電端子について

当キットでは正確な終了時電圧を得るために、充電端子には逆流防止ダイオードは入れていません。チャージャ回路を見慣れた方には気持ち悪いかも知れませんが、これを入れるとVfのばらつきや上記と同等な温度係数が発生し、正確な電圧検出が出来なくなります。この代わりとしてコンパレータ電圧検出入力には保護抵抗として10KΩが挿入されています。コンパレータ入力は保護付エミッタフォロア構成ですので、電源ＯＦＦ時でも電池の放電はありません。またコンパレータを破壊することもありません。

■全体回路図■

■製　作

☆まずＩＣの下のジャンパー線（ジャンプする線）を取り付けます。抵抗の余りリードを利用してください。

☆ＩＣソケットを取り付けます。基板のシルク印刷ときりかきマークをあわせておくとあとでのトラブルがなくなります。

☆抵抗を取り付けてゆきます。寝ている抵抗から取り付けてください。ＲＩ、ＲＶはよく調べてから取り付けましょう。

☆セラミックコンデンサを取り付けます。特に値の記入されていないコンデンサが0.1μＦのコンデンサです。

☆ダイオード及び半固定抵抗を取り付けます。ダイオードは向きに注意してください。半固定抵抗にはいくつかの取り付け穴を用意してありますので、適宜他の部品とぶつからないように取り付けてください。

☆2SA1015, 2SC1815, S81350の順に取り付けていきます。2SA1015を取り付ける場所には「Ａ」の印字があります。向きは丸面をあわせてください。

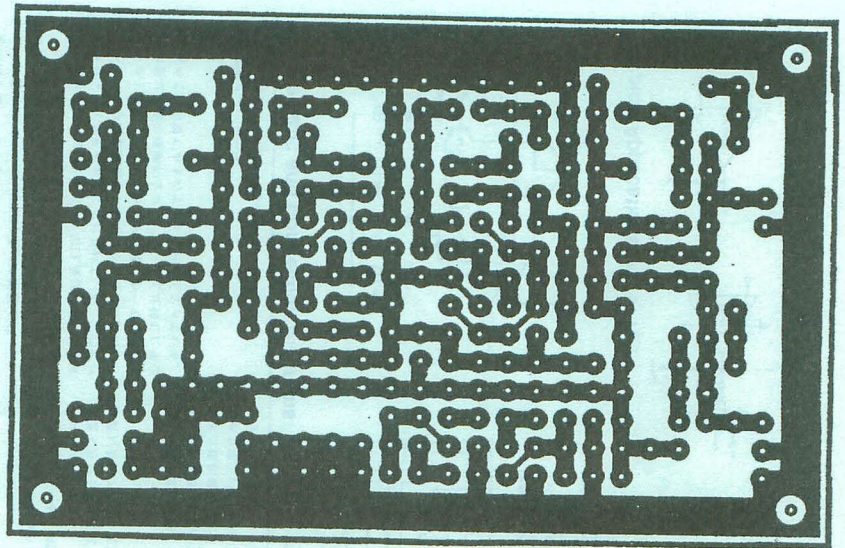
☆ＬＥＤを取り付けます。基板印刷で矢印の先側が、ＬＥＤの足の短いほうです。

☆10μＦ、470μＦを取り付けます。電解コンデンサには極性がありますので、注意してください。電解コンデンサの胴体に「－」マーク、基板印刷には「＋」マークが記入されています。

☆2SB948を取り付けます。基板印刷では二重線で記入されている側が2SB948の放熱部側になります。

☆４本の電池スナップを取り付けます。それぞれ１～４の端子にに赤、Ｇ(GND)に黒を接続します。

■参考パターン図■

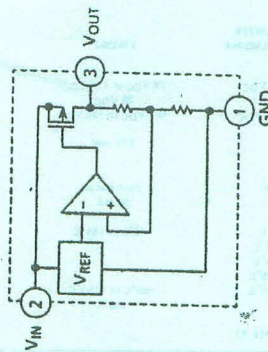
●動作確認が取れなかった場合に半田不良、ショートをこれを参考にまず探してください。

ご質問は封書か往復はがきにてお願いいたします。電話によるサポートは行なっておりません。

いたわりチャージャ　定電流電圧検出式　ＡＥ－３３９／２　製作マニュアル
秋月電子通商　〒１５８　東京都世田谷区瀬田5-35-6　1992-4-3 by GO!

S-813シリーズ

高精度ボルテージレギュレータ

S-813XXHGシリーズは，CMOSプロセスを使用して開発した3端子正電圧ボルテージレギュレータです。出力電圧は内部で固定されています。従来のS-812シリーズと比べて出力電圧の精度が高く(±2.4%)，入出力電圧差も小さいので(I_{OUT}=40 mAの時，V_{dif}=0.12 V)，電池使用の機器に使用されると，電池の利用率が向上し寿命も大きく伸びます。

■ 特　長

- 低消費電流　(16 μA typ.)
- 入出力電圧差が小さい
  (例　S-81350HG :0.12 V typ. I_{OUT}=40 mA)
- 出力電圧の精度が高い(±2.4%)
- 動作電圧範囲が広い　(15 V max.)
- 動作温度範囲が広い　(-30℃~80℃)
- TO-92プラスチックパッケージ又はSOT-89ミニ·パワーモールドプラスチックパッケージの選択が可能

■ 用　途

- VTR，カメラ，OA機器の定電圧電源
- コードレス電話の定電圧電源

■ ブロック図

図1

■ ピン配置図

(1) TO-92

図2

(2) SOT-89

図3

Voltage Comparators

LM139/239/339, LM139A/239A/339A, LM2901, LM3302 Low Power Low Offset Voltage Quad Comparators

General Description

概要

LM139シリーズは、独立した高精度コンパレータを4個封入したもので、これら4個のオフセット電圧は全て最大2mVと低いものとなっている。このデバイスは単一電源動作用に特に設計されたものであり、動作電源電圧範囲も広くなっている。スプリット電源による使用も可能で、低消費電流という特長が、電源電圧値とは無関係に発揮できるようになっている。また、このコンパレータは、ユニークな特長をもっており、単一電源電圧で使用しても、同相入力電圧範囲として、グランド・レベルも包含している。

応用面では、リミット・コンパレータ、単純なADコンバータ等の外、パルス、矩形波及び時間遅延ヂェネレータ、広いレンジのVDC、MOSクロク・タイマ、マルチバイブレータ、高電圧デジタル・ロジック・ゲート等があげられる。LM139シリーズは、TTL及びCMOSと直接、インタフェース出来るように設計されている。このデバイスを+、−の両電源電圧で使用する場合には、MOSロジックと直接インタフェースが可能であってLM339の電力消費は、他の標準的なコンパレータと比較した場合には極めて低消費であるので大きな利点となっている。

長所

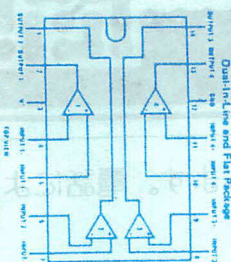
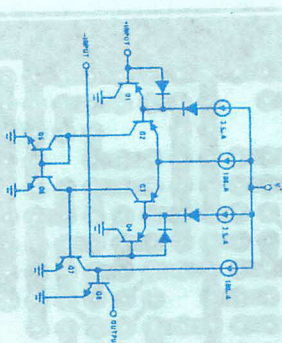
- ■高精度コンパレータ
- ■全温度範囲にわたり、Vosのドリフトが少ない
- ■±両電源の必要がない
- ■グランド・レベル近くの値も検出可能
- ■全てのロジック形式とコンパチブル
- ■バッテリでも使用可能な低消費電力

特長

- ■単一電源、±両電源でも動作電源電圧範囲が広い
  - LM139シリーズ、LM139Aシリーズ、LM2901: 2 VDC〜36 VDC または ±1 VDC〜±18 VDC
  - LM3302: 2 VDC〜28 VDC または±1 VDC〜±14 VDC
- ■電源消費電流が極めて小さい(0.8mA) ——しかも電源電圧レベルとは無関係。(+5 VDCにおいて2mW/コンパレータ当り)
- ■低入力バイアス電流　25nA
- ■低入力オフセット電流及びオフセット電圧　電流:±5 nA　電圧:±3 mV
- ■同相入力電圧範囲にグランド・レベルも含む
- ■差動入力電圧範囲が電源電圧と等しい
- ■出力飽和電圧が低い　4 mAにおいて250mV
- ■出力電圧がTTL、DTL、ECL、MOS及びCMOS等のロジック・システムとコンパチブル

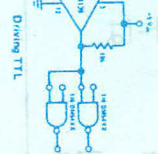
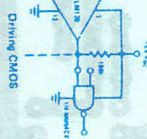
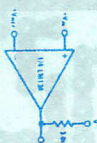
Schematic and Connection Diagrams

Dual-In-Line and Flat Package

TOP VIEW

Order Number LM139J, LM139AJ, LM239J, LM239AJ, LM339J, LM339AJ, LM2901J or LM3302J
See NS Package J14A

Order Number LM339N, LM339AN, LM2901N or LM3302N
See NS Package N14A

Typical Applications ($V^+ = 5.0\ V_{DC}$)

Basic Comparator　　Driving CMOS　　Driving TTL

Absolute Maximum Ratings

	LM139/LM239/LM339 LM139A/LM239A/LM339A LM2901	LM3302
Supply Voltage, V^+	36 VDC or ±18 VDC	28 VDC or ±14 VDC
Differential Input Voltage	36 VDC	28 VDC
Input Voltage	−0.3 VDC to +36 VDC	−0.3 VDC to +28 VDC
Power Dissipation (Note 1)		
Molded DIP	570 mW	570 mW
Cavity DIP	900 mW	
Flat Pack	800 mW	
Output Short-Circuit to GND, (Note 2)	Continuous	Continuous
Input Current ($V_{IN} < -0.3\ V_{DC}$), (Note 3)	50 mA	50 mA
Operating Temperature Range		
LM339A	0°C to +70°C	−40°C to +85°C
LM239A	−25°C to +85°C	
LM2901	−40°C to +85°C	
LM139A	−55°C to +125°C	
Storage Temperature Range	−65°C to +150°C	−65°C to +150°C
Lead Temperature (Soldering, 10 seconds)	300°C	300°C

Electrical Characteristics ($V^+ = 5\ V_{DC}$, Note 4)

PARAMETER	CONDITIONS	LM139A			LM239A, LM339A			LM139			LM239, LM339			LM2901			LM3302			UNITS
		MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX	
Input Offset Voltage	$T_A = 25°C$, (Note 9)		±1.0	±2.0		±1.0	±2.0		±2.0	±5.0		±2.0	±5.0		±2.0	±7.0		±3	±20	mVDC
Input Bias Current	$I_{IN(+)}$ or $I_{IN(-)}$ with Output in Linear Range, $T_A = 25°C$, (Note 5)		25	100		25	250		25	100		25	250		25	250		25	500	nADC
Input Offset Current	$I_{IN(+)} - I_{IN(-)}$, $T_A = 25°C$		±3.0	±25		±5.0	±50		±3.0	±25		±5.0	±50		±5	±50		±3	±100	nADC
Input Common-Mode Voltage Range	$T_A = 25°C$, (Note 6)	0		$V^+-1.5$	0		$V^+-1.5$	0		$V^+-1.5$	0		$V^+-1.5$	0		$V^+-1.5$	0		$V^+-1.5$	VDC
Supply Current	$R_L = \infty$ on all Comparators, $T_A = 25°C$ $R_L = \infty$, $V^+ = 30V$, $T_A = 25°C$		0.8	2.0		0.8	2.0		0.8	2.0		0.8	2.0		0.8 1	2.0 2.5		0.8	2	mADC mADC
Voltage Gain	$R_L \geq 15\ k\Omega$, $V^+ = 15\ V_{DC}$ (To Support Large V_O Swing), $T_A = 25°C$	50	200		50	200			200			200		25	100		2	30		V/mV
Large Signal Response Time	V_{IN} = TTL Logic Swing, $V_{REF} = 1.4\ V_{DC}$, $V_{RL} = 5\ V_{DC}$, $R_L = 5.1\ k\Omega$, $T_A = 25°C$		300			300			300			300			300			300		ns
Response Time	$V_{RL} = 5\ V_{DC}$, $R_L = 5.1\ k\Omega$, $T_A = 25°C$, (Note 7)		1.3			1.3			1.3			1.3			1.3			1.3		μs
Output Sink Current	$V_{IN(-)} \geq 1\ V_{DC}$, $V_{IN(+)} = 0$, $V_O \leq 1.5\ V_{DC}$, $T_A = 25°C$	6.0	16		6.0	16		6.0	16		6.0	16		6.0	16		6.0	16		mADC
Saturation Voltage	$V_{IN(-)} \geq 1\ V_{DC}$, $V_{IN(+)} = 0$, $I_{SINK} \leq 4\ mA$, $T_A = 25°C$		250	400		250	400		250	400		250	400			400		250	500	mVDC
Output Leakage Current	$V_{IN(+)} \geq 1\ V_{DC}$, $V_{IN(-)} = 0$, $V_O = 5\ V_{DC}$, $T_A = 25°C$		0.1			0.1			0.1			0.1			0.1			0.1		nADC